

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-319970

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2002-083201

(71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC

(22)Date of filing : 25.03.2002

(72)Inventor : CHEN XIAOBAO X
RICHARDS DEREK JOHN

(30)Priority

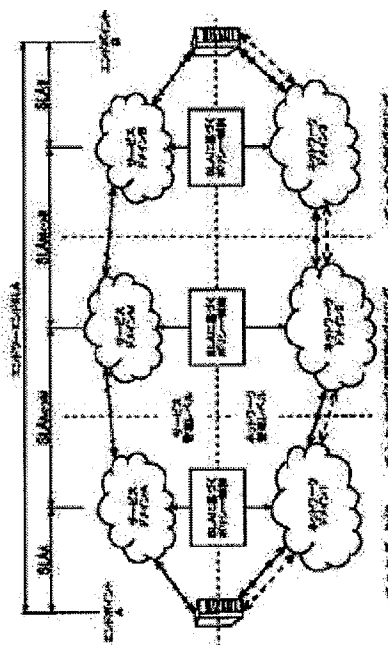
Priority number : 2001 01304868
2001 01303317Priority date : 04.06.2001
09.04.2001Priority country : EP
EP

(54) COMMUNICATION NETWORK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize flexible and effective resources management that provides a satisfactory QoS satisfying a request for service level agreement(SLA) while maintaining efficient utilization of resources in a communication network.

SOLUTION: This communication network has network resources including at least one service domain. The service domain has a user terminal and a controller that operates so as to control the transmission of a data stream between the user terminal and a network node with prescribed service quality. The service quality depends on an SLA condition between the user and the service domain, is processed by the controller and is converted into a set of policies to be applied. The policies include the selection and allocation of such a network resource to transmit the data stream with selected service quality.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-319970
(P2002-319970A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

| | | | |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | データベース* (参考) |
| H 0 4 L 12/56 | 2 0 0 | H 0 4 L 12/56 | 2 0 0 Z 5 K 0 3 0 |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-83201(P2002-83201)

(22) 出願日 平成14年3月25日 (2002. 3. 25)

(31) 優先権主張番号 0 1 3 0 4 8 6 8. 1

(32) 優先日 平成13年6月4日 (2001. 6. 4)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(31) 優先権主張番号 0 1 3 0 3 3 1 7. 0

(32) 優先日 平成13年4月9日 (2001. 4. 9)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 59607/259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(74) 代理人 100081053

弁理士 三俣 弘文

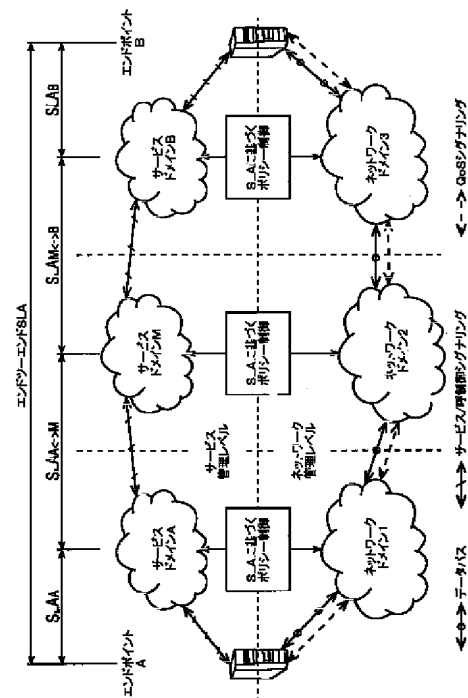
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信ネットワーク

(57) 【要約】

【課題】 通信ネットワークにおいて、資源の効率的利用を維持しながらサービスレベル契約 (S L A) の要求を満たす良好な Q o S を提供する、フレキシブルで有効な資源管理を実現する。

【解決手段】 通信ネットワークは、少なくとも1つのサービスドメインを含むネットワーク資源を有する。サービスドメインは、ユーザ端末と、ユーザ端末・ネットワークノード間のデータストリームの所定のサービス品質での伝送を制御するように動作するコントローラとを有する。サービス品質は、ユーザとサービスドメインの間の S L A の条件に依存し、コントローラによって処理されて、適用されるべきポリシーのセットに変換される。ポリシーは、選択されたサービス品質でデータストリームを伝送するようなネットワーク資源の選択および割当てを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つのサービスドメインを含むネットワーク資源を有する通信ネットワークにおいて、

サービスドメインは、ユーザ端末と、ユーザ端末から他のネットワークノードへあるいは他のネットワークノードからユーザ端末へのデータストリームの所定のサービス品質での伝送を制御するように動作するコントローラとを有し、

前記サービス品質は、ユーザとサービスドメインの間のサービスレベル契約の条件に依存し、コントローラによって処理されて、適用されるべきポリシーのセットに変換され、

ポリシーは、選択されたサービス品質でデータストリームを送送するようなネットワーク資源の選択および割当てを含むことを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項2】 前記ポリシーは、ネットワーク資源の動的な選択および割当てを含むことを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク。

【請求項3】 前記コントローラは、選択および割当ての目的でネットワーク資源の現在の状態に関する情報（15、16、30、32、34）を格納する情報ベース（18）を有することを特徴とする請求項1または2記載の通信ネットワーク。

【請求項4】 前記ネットワーク資源は、無線資源を含み、

前記情報ベースは、無線資源の現在の状態に関する情報（16、32）を含むことを特徴とする請求項3記載の通信ネットワーク。

【請求項5】 前記情報ベースは、ユーザによって選択されているまたは選択されたサービス品質クラスを含む複数のサービス品質のクラスに関する情報（28）も含むことを特徴とする請求項3または4記載の通信ネットワーク。

【請求項6】 前記通信ネットワークは、UMTSまたはその他の第3世代システムであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項7】 呼設定のために、ネットワーク資源の動的な選択および割当てが行われることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項8】 サービスレベル契約（SLA）によって規定される所定のサービス品質のために、前記データストリームのタイミング、優先順位およびデータ伝送レートを支配する階層的なポリシーのセットが適用されることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項9】 ユーザのサービス品質は、ユーザのサービスレベル契約で選択されたサービス品質のレベルに依存することを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項10】 前記データストリームのデータ伝送のポリシーは、適用されるべきサービス品質に関するユーザ端末とサービスドメインの間の交渉のプロセスに依存して選択されることを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項11】 複数のサービスドメインがあり、サービスドメインによる前記データストリームのデータ伝送のポリシーは、適用されるべきサービス品質に関するサービスドメイン間の交渉のプロセスに依存して選択されることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項12】 通信ネットワークでユーザ端末と他のポイントとの間でデータストリームを送送する方法において、

ネットワークは、少なくとも1つのサービスドメインおよびネットワーク資源を有し、

データストリームは、ユーザに所定のサービス品質を提供するように伝送され、

前記サービス品質は、ユーザと、ユーザ端末が存在するサービスドメインとの間のサービスレベル契約（SLA）の条件に依存し、

サービスレベル契約の条件は、処理されて、適用されるべきポリシーのセットに変換され、

ポリシーは、選択されたサービス品質を提供するような動的な資源の選択および割当てを含むことを特徴とするデータストリーム伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信システムにおいてデータストリームを送送する方法と、対応する通信ネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】GSM(Global System for Mobile communications)のような移動無線システムは、主として携帯電話のために使用されている。しかし、ファクシミリ伝送やショートメッセージ交換のような移動データアプリケーションの利用が広まっている。新たなデータアプリケーションは、ワイヤレス方式のパーソナルコンピュータや、モバイルオフィスを含む。これらのアプリケーションは、「バースト性」トラフィックによって特徴づけられる。換言すれば、比較的大量のデータが、比較的短い期間に伝送された後に、ほとんどまたは全くデータが伝送されない相当の期間が続く。大量のバースト性データとともに、オーディオ/ビデオおよびマルチメディアサービスのような広帯域を要求するサービスをよりよく処理するために、UMTS(Universal Mobile Telecommunications Standard)のような新たな3G（いわゆる第3世代）移動無線システムが開発されている。

【0003】バースト性トラフィックの場合、パケット交換通信メカニズムが、回線交換メカニズムよりも、伝

送媒体を有効に利用する。パケット交換ネットワークでは、伝送媒体は、要求に応じて（オンデマンドで）のみ使用され、1つの物理チャネルが多くのユーザによって共用されることが可能である。もう1つの利点は、回線交換接続に適用される時間制課金とは異なり、パケット交換データサービスは、データ伝送量およびその伝送のサービス品質に依存した課金が可能である。

【0004】サービス品質（QoS）は、あるオペレーション（サービス）が実行される際の良好性（品質）に対応する。マルチメディアアプリケーションやふつうの電話通話のようないくつかのサービスは、正確性、信頼性、および伝送速度についての保証を必要とする。一般に、データ通信では、「ベストエフォート型」が使用され、遅延やスループットの保証には特別の注意が払われない。サービス品質を考慮する際の定量的パラメータには、スループット（例えば、平均データレートまたはピークデータレート）、信頼度、遅延、ジッタ（これは、メッセージが受ける遅延時間の最小と最大の間の遅延変動を意味する）がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】データ通信は、第1のネットワーク（例えば、GSM、UMTS、インターネットプロトコル（IP））内の送信側ユーザ端末から、受信側ユーザ端末のある第2の異なるネットワークへ、多くの場合さらに別のネットワークを通じて、メッセージを送送することをしばしば伴う。さまざまなネットワークが、互いに異なるQoS制御メカニズムを採用している。QoS制御テクノロジーの多様性と、その結果として、個々のネットワークのネットワーク負荷およびパフォーマンスの通常は無関係な変化や変動によるトラフィック伝送動作の不整合とによって、良好なエンドツーエンドサービス品質（QoS）制御は複雑で達成が困難である。

【0006】ほとんどの従来の資源管理方式は、資源のアクセス可能性および利用可能性と環境上の通信条件の変化に適応しない資源の選択および設定を伴い、これはQoSの悪化と、高価な無線資源のような資源の利用率の低下につながる。従来の動的資源制御方式によれば、利用可能な資源のフレキシブルな変更および再設定が可能となるが、それらの方式は、顧客とそのサービスプロバイダの間のサービスレベル契約（SLA：service level agreement）の形で主として表現されるユーザレベルのQoS要求と結びついていない。

【0007】その結果、資源の変更や再設定はしばしば、達成可能なQoSの受容できないほどの変化を引き起こす。さらに、このような従来の資源管理メカニズムでは、事業者およびサービスプロバイダが、提供可能なサービスやQoSを競合他社から容易に差別化することができない。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも1つのサービスドメインを含むネットワーク資源を有する通信ネットワークを提供する。サービスドメインは、ユーザ端末と、ユーザ端末から他のネットワークノードへあるいは他のネットワークノードからユーザ端末へのデータストリームの所定のサービス品質での伝送を制御するように動作するコントローラとを有する。前記サービス品質は、ユーザとサービスドメインの間のサービスレベル契約（SLA）の条件に依存し、コントローラによって処理されて、適用されるべきポリシーのセットに変換される。ポリシーは、選択されたサービス品質でデータストリームを送送するようなネットワーク資源の選択および割当てを含む。

【0009】こうして、資源の効率的利用を維持しながらSLAの要求を満たす良好なQoSを提供する、フレキシブルで有効な資源管理が実現される。これは、UMTSのようなワイヤレスネットワークで特に重要である。この場合、無線資源のアクセス可能性および利用可能性は時間とともに変動するため、QoSと資源の効率的利用を一貫して維持するのが非常に複雑かつ困難である。これは、特に、無線資源の管理の場合に当てはまる。

【0010】資源の選択および割当ては動的であることが可能である。例えば、呼ごと、または周期的、またはオンザフライ（ほぼリアルタイム）での変更が可能である。

【0011】本発明は、その好ましい実施例では、UMTSのような従来の3Gネットワークにおいて（無線ベアラのような）資源のフレキシブルで動的な選択および設定を可能にするように、サービスレベル契約をポリシー制御と結びつけるための資源管理方式を提供する。好ましい方式は、ユーザレベルのQoS/サービス要求を、ネットワークレベルでの無線アクセスベアラのような資源のフレキシブルで動的な選択および設定を後で可能にするポリシーに直接結びつける。

【0012】本発明は、その好ましい実施例では、SLAを、フレキシブルで動的な資源の選択および設定を可能にする資源管理ポリシーに結びつけることによって、QoS提供および効率的資源利用を達成する。SLAをネットワーク資源管理ポリシーと結びつけて、トランスポートベアラの選択、セットアップおよび（再）設定の期間中にSLAのポリシーを適用し、関連するQoS資源がそれに従って割り当てられ制御されるようにするという「トップダウン型」アプローチがとられるとみなすことができる。一方、結果として得られるネットワークパフォーマンスは、SLAによって規定される条件に照らしてモニタされ、顧客（カスタマ）に通信されることが可能である。

【0013】本発明は、その好ましい実施例では、UMTSのような3Gネットワークおよび将来のネットワー

クインフラストラクチャにおけるQoS資源管理にSLAを組み込み、資源を効率的に利用するQoSを提供することにより、事業者およびサービスプロバイダが、自己のサービスの特徴的なQoS要求を強調することによって自己のサービスを差別化することを可能にする。QoSポリシーは、SLAに基づくサービスレベルのQoSポリシー管理と、トランスポートベアラレベルでのポリシーに基づくQoSプロビジョニングおよび資源管理との結びつき（リンク）であるとみなされる。

【0014】サービスレベル契約は、エンドツーエンドトラフィックパスにわたるすべてのサービスドメインによって理解される標準的な用語のライブラリを用いて容易に規定され、したがって、エンドツーエンドサービスプロビジョニング、を設定するための基礎を提供し、その要求されるサービス品質は、相異なるネットワーク事業者にわたりすべてのベアラによってサポートされる。また、サービスレベル契約は、相異なるサービスプロバイダによって運用される相異なるサービスドメインにわたって、良質のサービスの提供を容易にする。

【0015】さらに、サービスレベル契約は、あるサービスプロバイダによって提供されるサービスを他のサービスプロバイダのものから差別化するための有効な手段を提供する。例として、スプリングコミュニケーションズ社(Spring CommunicationsCo.)は、インターネットおよびイントラネットの法人顧客に対してネットワークパフォーマンスを保証し、サービスプロバイダのうちで任意責任(voluntary culpability)の先例を作ろうとしている。もう1つの例として、UUNETのSLAは、100%のアベイラビリティ保証、UUNETのバックボーン内でのラウンドトリップの月平均レイテンシが85ミリ秒以下であること、および、SLAに違反したときの通知を含む。

【0016】さらに、SLAは、顧客が、期待されるQoSと、関連するコストとの明確な理解を有することを保証する。サービス品質を測定し管理する能力により、サービスプロバイダは、さまざまなサービスクラスを提供することが可能となる。さらに、SLAは、ポリシーに基づくQoS資源管理の達成を容易にする。

【0017】さらに、SLAは、ネットワークのパフォーマンスに対してあらかじめ規定されたサービス要求と制約の間の密接な関連づけを容易にし、したがって、QoS制御およびサービスプロビジョニングに関して、ネットワークの動作状態(ステータス)のモニタリングおよび報告を容易にする。さらに、SLAは、ネットワーク事業者やサービスプロバイダが、それらのサービスおよびネットワークの両方を制御するための有用なツールを提供する。例えば、SLAによれば、作業者は、診断および問題解決の事項に優先順位をつけ、それらの問題に関連する不利益に基づいてQoS資源を再割当てするというようなことが可能となる。

【0018】さらに、本発明は、その好ましい実施例では、集中化された管理、抽象化(あるいは単純化)された管理データ、デバイス間の共通性、管理作業の自動化、より少ないインタフェース、およびインタフェース間の一貫性という利点を有する。

【0019】また、本発明は、通信ネットワークにおいてユーザ端末と他のポイントとの間でデータストリームを伝送する方法を提供する。ネットワークは、少なくとも1つのサービスドメインおよびネットワーク資源を有する。データストリームは、ユーザに所定のサービス品質を提供するように伝送される。前記サービス品質は、ユーザと、ユーザ端末が存在するサービスドメインとの間のサービスレベル契約(SLA)の条件に依存する。サービスレベル契約の条件は、処理されて、適用されるべきポリシーのセットに変換される。ポリシーは、選択されたサービス品質を提供するような資源の選択および割当てを含む。

【0020】

【発明の実施の形態】図1に示すように、第1ユーザ(エンドポイントAで表す)は、このユーザが自己のローカルサービスプロバイダ(サービスドメインAで表す)から受けるサービス品質を規定するサービスレベル契約SLA_Aを有する。実際には、このユーザには、このユーザが期待することができるQoSを規定するエンドツーエンドサービスレベル契約が、ネットワークドメイン1(例えば、GSM、UMTS、インターネットプロトコルネットワーク)を制御するこのユーザのローカルサービスプロバイダAからのみならず、第2ユーザB(受信側エンドポイント)へのこのユーザのデータストリームを処理する他のすべてのサービスプロバイダ(A+1, A+2, ..., M, M+1, ..., B)からも提供される。第2ユーザBは、同様のエンドツーエンドサービスレベル契約とともに、自己のローカルサービスプロバイダ(サービスドメインBで表す)とサービスレベル契約SLA_Bを結ぶ。

【0021】サービスレベル契約とエンドツーエンドサービスレベル契約

サービスレベル契約は、エンド端末とそのネットワークや2つのネットワーク間のような2つの通信ピアによって合意される、QoS仕様を含むサービスのさまざまな側面についての仕様のセットを提供する。また、サービスレベル契約は、ユーザとそのサービスプロバイダ/ネットワーク事業者の間や、サービスプロバイダ/ネットワーク事業者どうしの間にもあり得る。SLAには次の2つのカテゴリがある。

ドメイン内SLA: ユーザ/ネットワーク端末機器と、そのサービスプロバイダ/ネットワーク事業者/ネットワークとの間のSLA。

ドメイン間SLA: 2つのサービスプロバイダ/事業者/ネットワーク間のSLA。

【0022】サービス品質に関して、サービスレベル契約（SLA）は、例えば、適用される最小および最大データレート（スループット）や、最大呼設定時間を規定することができる。

【0023】こうして、エンドツーエンドサービスレベル契約は、2つのエンドユーザの端末機器の間のドメイン内SLAおよびドメイン間SLAのセットであるとみなすことができる。これは、2つの通信エンドポイントの間のすべてのネットワーク／サービスドメインにわたって、合意されたサービスと、その関連する品質とを表す。換言すれば、エンドツーエンドSLAは、ドメイン内SLAおよびドメイン間SLAの連結として管理される。各サービスドメインは、自己のサービスドメインにおけるSLAの条件を保証する法的責任を負う（もしエンドツーエンドSLAによってそのように要求される場合には）。

【0024】ネットワーク管理レベルにおけるサービス品質（QoS）制御

ネットワーク管理レベルにおいて、エンドツーエンドサービス品質の提供は、各ネットワークドメイン（例えば、A, ..., M, ..., B）におけるサービス品質（QoS）の結果であり、各ネットワークドメインは、図1に示すように、そのサービスドメインA, ..., M, ..., Bに対応する。

【0025】ドメイン内QoS制御：各ネットワークドメインにおけるQoS制御および資源管理は、ポリシーに基づくQoS資源制御／管理を適用することによって実行される。ここで、ポリシーは、ネットワークベアラの選択、割当ておよびパフォーマンスに対する制約、対応するコスト、ならびに、ドメイン内SLAで規定される関連する不利益をも反映するように、SLAから導出される。

【0026】ドメイン間QoS制御：エンドツーエンドQoSを達成して、最終的にエンドツーエンドSLAの条件を満たすため、隣り合うネットワークドメイン間のQoS相互運用が、ドメイン間SLAから導出されるドメイン間QoSポリシーを適用することによって実行される。ドメイン間QoSポリシーとは、対応するドメイン間SLAによって規定される束縛条件を満たすように、QoS資源の権限付与、割当て、予約およびコミットメントと、ユーザトラフィック調整とに関して、両方のピアが満たすことが要求される規則あるいは条件のセットである。

【0027】サービスとポリシー

サービス品質はしばしば、システム設定に適したものよりずっと一般的に指定される。例えば、指定された時間内に、近似的に既知の量のデータの転送を要求するアプリケーションは、転送のパスに沿って、適当な容量設定でトラフィックのクラスをスケジューリングすることができる。このようなアプリケーションは、（日時の）ス

ケジューリングも要求する。

【0028】ポリシーおよびサービスポリシー管理はしばしば、ポリシーによってサポートされるサービスに関して議論される。ネットワーク接続された環境を管理する際には、さまざまな種類およびレベルの情報が要求される。サービス管理は、比較的高いレベルのシステムの見方である。例えば、「銅」、「銀」、および「金」という複数のレベルのサービスがある「オリンピック」サービスを考える。このような場合、「金」は「銀」よりよく、「銀」は「銅」よりよい。サービスの意味を実際に記述する際には、物事はより複雑になるため、通信環境におけるサービスを実現するためにポリシーが用いられる。

【0029】サービスは、ポリシー自体よりも高いレベルで記述される。すなわち、サービスは、それからポリシー情報が導出されるような特性を記述する形で記述される。このような高レベルの表現は、管理された通信環境においていくつかの機能を実行するために要求されることがある。例えば、顧客のトラフィックが通過する2つのネットワークエンティティに、相異なる動作を記述する相異なるポリシーが採用されることがある。このような環境では、単にポリシー自体を見ることによって競合（コンフリクト）が存在するかどうかを判断することはできないが、顧客が加入しているサービスとの競合が存在するかどうかを判断することはできる場合がある。

【0030】エンドツーエンドサービス品質が提供される方法

ドメイン内およびドメイン間SLAは、ユーザとそのサービスプロバイダの間、および、サービスプロバイダ間の両方で、指定され、交渉され、最終的に合意される。ネットワークドメインにおけるQoS資源のアクセスおよび制御を支配するポリシーは、ドメイン内およびドメイン間SLAから導出される。そして、ポリシー判断は、資源アクセス制御（どのトラフィックがネットワーク資源にアクセスすることができるか）と、トラフィックの処理および調整（どのトラフィックがネットワークを通過するか、輻輳がある場合にどのトラフィックが廃棄されるか、および、どのトラフィックが、トラフィックのクラスおよび優先度のレベルを超えて保証されなければならない特別品質条件を有するか）を含めて、QoS管理中に適用される。

【0031】SLAに基づくポリシー機能付き動的資源管理のための制御インフラストラクチャ：UMTS環境における一例

図2に示すように、SLAに基づくポリシー機能付き無線資源管理インフラストラクチャ2の基本要素は、SLAインタフェース6およびSLAドメイン内・ドメイン間サーバ8を有するSLAサーバ4である。SLAサーバは、SLA交渉／再交渉、SLA指定、SLA報告などを行う。

【0032】また、SLAサーバ4とインタフェースするSLA／ポリシー管理インタフェース12と、ポリシーリポジトリ／データベース（図示せず）と、下記で図4を参照して説明するように、UMTSサービス情報ベース18の一部であるUMTS無線資源情報ベース／リポジトリ16とのインタフェース14とを有する、ポリシーサーバ10がある。ポリシーサーバ10は、SLAを、対応するポリシー情報に変換し、それをポリシーリポジトリ（図示せず）に格納する。また、ポリシーサーバ10は、資源の設定および予約を行うために使用されるポリシー判断を行うポリシー判断ポイントとしても作用する。

【0033】UMTSサービス情報ベース18は、各資源エンティティの設定、識別および特性に関する情報を管理する資源情報マネージャとして作用する。これについては、下記で図4を参照してさらに詳細に説明する。前述のように、UMTSサービス情報ベースは、無線資源エンティティに関する情報を格納するデータベースと、UTRANにおける無線資源を設定するために資源エンティティにアクセスする無線資源コントローラ（RRC：radio resource controller）へのインタフェースとを有するUTRAN無線資源情報リポジトリ／データベース16を有する。

【0034】また、無線ネットワークベアラ（RAN：Radio Network Bearer）アクセスポリシー適用インタフェースコントローラ20がある。これは、ポリシーサーバ（10）とインタフェースして、受容可能なQoSの提供や受容可能な程度に効率的な資源アクセスベアラ（RAB：resource access bearer）の利用のようないくつかの基準を満たすように無線資源を設定するために使用されるポリシー判断情報をダウンロードあるいは取得する。また、無線アクセスベアラ（RAB）資源アクセスインタフェースコントローラ22がある。これは、ポリシー情報／判断に基づいて、要求される無線アクセスベアラを識別し（例えば、いくつかのUMTSサービスクラスについてDSCP+DCHやDSCP+RACHのような無線チャネルの適当な組合せを選択する）、それに従って、RRC／RLC（無線資源制御／無線リンク制御：radioresource control/radio link control）のような対応する無線資源管理機能エンティティを制御して、資源をセットアップしそれらを設定する。

【0035】また、コアネットワーク資源アクセスインタフェースコントローラ24がある。これは、ポリシーサーバとインタフェースして、GTP-UでのQoSプロビジョニングや関連するGPRSベアラ資源利用のようないくつかの基準を満たすようにコアネットワーク資源を設定するために使用されるポリシー判断情報をダウンロードあるいは取得する。

【0036】また、コアネットワークベアラアクセスポリシー適用インタフェース26がある。これは、ポリシ

ー情報／判断に基づいて、要求されるコアネットワーク資源を識別し（例えば、適当なセカンダリPDPおよびGTP-Uの選択およびセットアップ）、それに従って、GTPプロトコルエンティティのような対応するコアネットワーク資源管理機能エンティティを制御して、コアネットワークベアラをセットアップしそれらを設定する。

【0037】UMTSサービス情報ベースについての詳細

図4に示すように、UMTSサービス情報ベース18は、UMTS資源情報ベース15およびUMTS QoSサービス情報ベース28からなる。

【0038】UMTS資源情報ベースは、コアネットワーク（CN：Core Network）30と、無線アクセスネットワーク（UTRAN）32、すなわち、RAB無線資源情報ベース16と、IPベアラ資源と、外部ネットワーク資源（図示せず）と、端末UEローカル資源（図示せず）とを含む、UMTSにおけるそれぞれの主要なネットワーク要素内の資源エンティティに関して規定される。

【0039】UMTS QoS情報ベース28は、QoSサービス属性およびQoSサービスクラスを含む。

【0040】QoSサービス属性は、「絶対値」として表されることも可能であるが、その場合、ポリシースキームにおける演算子は、より複雑であることが必要となる。したがって、百分率を表現するために、除算および乗算の演算子が必要となる（例えば、クラスAF2は、 $0.05 \times$ 全リンク帯域幅、を取得する）。

【0041】QoSサービスクラスは通常、デバイス独立である。QoSサービスクラスは、同じネットワークドメインにわたりトラフィック配送動作によって示される期待される属性を表す。したがって、QoSサービスクラスは、ドメイン依存となりうる。例えば、UMTS QoSサービスクラスは、DiffServ QoSサービスクラスとは異なるトラフィック処理動作を期待することがある。QoSサービスクラスは、デバイス独立なQoS制御プリミティブを規定するサブクラスのセットを有する。

【0042】例えば、UMTSサービスドメインでは、QoSサービスクラスは次の通りである。

- ・会話ベアラサービス。
- ・ストリーミングベアラサービス。
- ・バックグラウンドベアラサービス。

【0043】DiffServサービスドメインでは、QoSサービスクラスは次の通りである。

- ・AF（確実転送型：Assured Forwarding）ベアラサービス。
- ・EFベアラサービス。
- ・BE（ベストエフォート型）ベアラサービス。

【0044】IntServサービスドメインでは、Q

○ Sクラスは次の通りである。

- ・ G (保証型: Guaranteed) ベアラサービス。
 - ・ CL (負荷制御型: Controlled Load) ベアラサービス。
- そして、GPRSでは、QoSクラスは次の通りである。
- ・ スループットベアラ。
 - ・ 遅延ベアラ。

【0045】図4に示すように、UMTS無線資源情報ベース16は、コアネットワーク(CN)資源情報ベース30と、無線アクセスベアラ資源情報ベース32と、IPベアラ資源情報ベース34とからなる。コアネットワーク資源情報ベース30は、プライマリPDP/セカンダリPDP、GTP-Uなどのようなコアネットワークに固有の資源を含む。無線アクセスベアラ(RAB)資源情報ベース32は、UTRANのようなUMTS無線アクセスネットワークに固有の資源を含む。例えば、RAB資源は、RLCの論理チャネル、MAC層におけるトランスポートチャネルおよび物理層における物理チャネルを含む。最後に、IPベアラ資源情報ベース34は、IPベアラに固有の資源、すなわち、UMTSコアネットワーク内でGTP-Uを通じて伝送されるIPベアラを含む。

【0046】資源管理動作の例

UMTS通信ネットワークにおけるポリシー機能付き無線アクセスベアラ(RAB)割当ての例を示す。主要な制御ステップには次のものが含まれる。

- (a) SLAの交渉および割当て。
- (b) SLAとポリシーの変換。
- (c) UMTS資源情報ベース(URIB: UMTS Resource Information Base)の管理下でのポリシー整合性制御。
- (d) ポリシー機能付きCNベアラアクセスの制御および設定を伴うUMTSセッション開始。
- (e) UMTSにおけるポリシー機能付きRAB確立。

これらの5つのステップのそれぞれについて以下順に考える。

【0047】(a) SLAの交渉および割当て
SLAの交渉および割当てのための制御手続きを図5に示す。これは次の通りである。

1. SLA_REQ: エンドユーザまたはサービス発信側事業者/サービスプロバイダが、SLA割当て要求をSLAインタフェースコントローラに送る。
2. SLA_CREATE: 要求されたSLAに対する権限チェックを実行した後、SLAインタフェースコントローラは、SLA作成メッセージを(ドメイン内/ドメイン間)SLAサーバに送る。
3. SLA_ACCEPT: サービス利用可能性を確認した後、SLAサーバは、SLA作成要求を作成し受

容する。

4. SLA_AGREE: SLAインタフェースコントローラは、合意されたSLAをSLA発信側に送る。

【0048】(b) SLAとポリシーの変換

上記の(a)で作成されたSLAは、SLA/ポリシー管理インタフェース12によって、次の一般的フォーマットをとるポリシーのセットに変換される。

IDENTITY ::= "WHO and/or WHAT" (例えば、ユーザID、IPアドレス、サービスタイプ)

IF :: "CONDITIONS() = TRUE" (例えば、時間/サービス/QoS制約、違反など)

THEN :: "ACTIONS()" (例えば、サービスドメインA/DiffServドメインB/デバイスCにおいて25ms以下の遅延でXkbpsの帯域を割り当てる)
その後、新たに作成されあるいは修正されたポリシーエントリが、ポリシーサーバ10に追加される。

【0049】(c) UMTS無線資源情報ベース16 (URIB)の管理に対するポリシー整合性制御

関連するポリシーエントリにおけるポリシー整合性と資源利用可能性を保証するため、URIBはチェックされる必要があり、可能であれば、新たなあるいは更新されたポリシーエントリの作成により更新される必要がある。LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)がこれを行うために使用される。

【0050】例えば、もとのポリシーエントリが「非リアルタイムパケットデータサービスに対してUTRANにおけるDCHのトランスポートチャネルにアクセスすることを求めるSLA要求は、ピーク時間中はすべてのユーザについて禁止される。」である場合、SLA発信側がプレミアムユーザであってそのサービスプロバイダとのSLAの作成に成功したならば(例えばプレミアムレートを支払うことによって)、もとのポリシーエントリは次のように更新される:「非リアルタイムパケットデータサービスに対してUTRANにおけるDCHのトランスポートチャネルにアクセスすることを求めるSLA要求は、ピーク時間中は、プレミアムレートで課金されるプレミアムユーザを除くすべての他のユーザについて禁止される。」

【0051】(d) ポリシー機能付きCNベアラアクセスの制御および設定を伴うUMTSセッション開始
ポリシー判断ポイント(PDP: policy decision point)コンテキストに対するセットアップ手続きを起動することにより、UMTSセッションが開始される。この手続きは、図6に示すように9個のステップを有し、下記の通りである。

【0052】1. ユーザ端末(ユーザ機器)UE(user equipment)は、UEとUMTSネットワークの間でUMTSベアラの確立を開始するために、PDPコンテキスト起動要求(Activate PDP Context Request)(ネットワークサービスアクセスポイント識別子(NSAPI: Ne

network Service Access Point Identifier)、トランザクション識別子PDPタイプ、PDPアドレス、アクセスポイント名、要求されるQoS、PDP設定オプション)メッセージをサービングGPRSサポートノード(SGSN:Serving GPRS Support Node)に送る。

【0053】UMTSではなくGSMを使用する代替実施例では、セキュリティ機能を実行することも可能である。この手続きは、関連する標準の「セキュリティ機能」(Security Function)のサブクローズ(sub-clause)で規定される。

【0054】2. UMTSでは、無線アクセスベアラ(RAB)セットアップが、RAB確立手続きによって行われる。

【0055】3. SGSNからのRAB割当て要求を受信した後、無線ネットワークコントローラRNC(radio network controller)は、図7に示すように、ポリシー機能付きRAB割当て制御手続きを開始することになる。

【0056】4. UMTS地上無線アクセスネットワークUTRAN(UMTS terrestrial radio access network)は、図7に示すように、ポリシー機能付き無線アクセスベアラのセットアップおよび設定手続きを実行する。

【0057】5. 基地局(BSS)トレースが起動されている場合、SGSNは、トレース呼出し(Invoke Trace)(トレース基準、トレースタイプ、トリガID、運用保守センタ(OMC:Operation and Maintenance Centre)識別)メッセージをBSSまたはUTRANに送る。トレース基準とトレースタイプは、ホームロケーションレジスタ(HLR:home location register)またはOMCから受信されるトレース情報からコピーされる。

【0058】6. SGSNは、移動局(ユーザ機器)MS(mobile station)およびPDPコンテキストサブスクリプションレコードによって提供されるPDPタイプ(オプション)、PDPアドレス(オプション)、およびアクセスポイント名(オプション)を用いて、PDPコンテキスト起動要求を検査する。検査基準、アクセスポイント名(APN:access point name)選択基準、およびAPNからゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN:gateway GPRS support node)へのマッピングについては、関連する3rd Generation Partnership Project Technical Specification TS23.060のannex Aに記載されている。

【0059】SGSNは、PDPコンテキスト作成要求(Create PDP Context Request)(PDPタイプ、PDPアドレス、アクセスポイント名、交渉QoS(QoS Negotiated)、トンネルエンドポイント識別子(TEID:Tunnel End Point Identifier)、NSAPI、移動加入者ISDN番号(MSISDN:mobil subscriberISDN)、選択モード、課金特性、トレース基準、トレース

タイプ、トリガID、OMC識別、PDP設定オプション)メッセージを、影響されるGGSNに送る。アクセスポイント名は、上記のTS23.060のannex Aに記載された手続きに従って選択されるAPNのAPNネットワーク識別子である。

【0060】7. PDPコンテキスト作成要求がSGSNから送信されGGSNで受信された後、SGSNおよびGGSNは、起動されるべきCN資源エントリ(30)を識別し検索して既存のセッション要求について関連するパラメータを(再)設定し決定するために、CN資源アクセスインタフェースコントローラ24を通じてUMTS無線資源情報ベース16に問い合わせることによって、ポリシー機能付きCNベアラ管理を実行する。

【0061】識別された資源エンティティと、要求された設定パラメータとに基づいて、SGSNおよびGGSNは、(UMTS基地局マネージャを通じて)受付/容量制御を実行し、成功した場合、RNCとSGSNの間、およびSGSNとGGSNの間のGPRSトンネリングプロトコルGTP_(U&C)の確立のようなCN資源の設定を行う。

【0062】また、GGSNは、そのPDPコンテキストテーブルに新たなエントリを作成し、課金IDを生成する。この新たなエントリにより、GGSNは、SGSNと外部PDPネットワークの間でPDPプロトコルデータユニット(PDU:protocol data unit)をルーティングすること、および、課金を開始することが可能となる。その後、GGSNは、PDPコンテキスト作成応答(Create PDP Context Response)(TEID、PDPアドレス、PDP設定オプション、交渉QoS、課金ID、原因)メッセージをSGSNに返す。GGSNがPDPアドレスを割り当てた場合にはPDPアドレスが含まれる。GGSNが、要求されたアクセスポイント名APNに対して外部公衆データネットワーク(PDN:public data network)を使用するように事業者によって設定されている場合、PDPアドレスは0.0.0.0に設定される。これは、PDPコンテキスト起動手続きの完了後に、PDPアドレスは、MSによって外部PDNと交渉されることを示す。

【0063】SGSNから受信された交渉QoSが、起動されているPDPコンテキストと両立しない場合、GGSNは、PDPコンテキスト作成要求メッセージを拒否する。GGSN事業者は、CN資源情報ベースからの問合せ結果に従って、両立可能なQoSプロファイルを設定する。

【0064】8. CN資源設定が成功した後、GGSNは、PDPコンテキスト作成応答をSGSNに送る。

【0065】9. PDPコンテキスト作成応答を受信した後、SGSNは、そのPDPコンテキストに、NSAPIをGGSNアドレスとともに挿入する。移動局(MS)が動的アドレスを要求した場合、GGSNから受信

されたPDPアドレスがPDPコンテキストに挿入される。SGSNは、交渉QoSに基づいて無線優先度およびパケットフローIDを選択し、PDPコンテキスト起動受容(Activate PDPContext Accept) (PDPタイプ、PDPアドレス、TI、交渉QoS、無線優先度、パケットフローID、PDP設定オプション)メッセージをMSに返す。これで、SGSNは、GGSNとMSの間でPDP PDUをルーティングし、課金を開始することが可能となる。

【0066】その後、最後に、SGSNは、PDPコンテキスト起動受容をMSに送り、UMTSベアラの確立を終了する。

【0067】(e) UMTSにおけるポリシー機能付きRAB確立

図7に示すように、SGSNからRAB割当て要求を受信した後、RNCは、UTRANにおけるポリシー機能付きRAB確立を開始する。この手続きは、10個のステップを有し、以下に説明するとおりである。それらにステップについて順に考える。

【0068】1. UTRANにおいて必要な無線資源を確立し設定するために、RAB割当て要求(RAB Assignment Request)が送信される。この要求は、コアネットワーク(CN)内のSGSNからRNCに送られる。

【0069】2. ユーザプレーンの無線インタフェース(Iu)トランスポートベアラが、ユーザトラフィックに対するアクセスリンク制御アプリケーションプロトコル(ALCAP: access link control application protocol)を使用することによって、RNCとSGSNの間にセットアップされる。

【0070】3. RNCは、セットアップされるべき適当なRAB、または、既存のRABに対する修正された情報要素を識別することを必要とする。

【0071】RAB資源アクセスインタフェースコントローラ22を通じて、無線ネットワークコントローラ(RNC)無線資源コントローラ(RRC)は、アクセス可能RABを、関連する設定可能/非設定可能パラメータとともに選択するために、RAB情報ベースにRAB資源問合せを送る。

【0072】例えば、ポリシーサーバ10に格納されている更新されたポリシー判断情報(例えば、プレミアム課金レートを適用することにより、ピーク時間にプレミアムユーザがDCHを利用すること)に従って、RAB資源情報ベース32は、DCHチャネルのアクセス可能性ステータスをNOからYESに更新し、さらに、DCH資源エンティティをDCH設定パラメータおよび許容される伝送特性のセットに結びつける。RNC(RRC)に代わってRAB資源アクセスインタフェースコントローラ22からDCH設定問合せを受信すると、RAB情報ベースは、変更されたアクセス可能性ステータスと、(再設定可能)DCHパラメータおよび許容される

DCH転送特性との報告を返すために、DCH設定応答を送信することによって応答する。その後、RNC(RRC)は、取得したDCHおよび関連するパラメータを用いて、パケットサービスに対するピーク時間中のプレミアムユーザによるアクセスのためにDCHチャネルを設定することになる。

【0073】一般に、RAB資源アクセス問合せは、RABのリストを通じて、サービス要求に適したRAB(RAB IDによって識別される)の探索を起動する。確立されるべき各RABに対して、RNCは、AMR(適応マルチレート(Adaptive Multi-Rate)音声コーデック)符号化トラフィック、RAB非対称インジケータ(対称双方向、非対称一方ダウリンク、非対称一方アップリンク)、QoSパラメータ(例えば、最大ビットレート、保証ビットレート)のようなRABパラメータ情報要素を識別する。

【0074】RAB QoSに基づいて、RNCは、TFS(アップリンクおよびダウリンク)のような動的ベアラ特性を決定するために、RAB QoSパラメータと、物理チャネルQoSパラメータとを決定する。

【0075】4. RNC(RRC)は、要求されたRABの開始または修正について基地局(ノードB)に通知するために、無線リンク(再)設定準備(Radio Link (Re-)Configuration Prepare)メッセージを基地局(ノードB)に送る。

【0076】5. これに応答して基地局(ノードB)は、無線リンク(再)設定準備完了(Radio Link (Re-)Configuration Ready)をRNCに返す。

【0077】6. RNCおよび基地局(ノードB)は、ALCAPを用いて、Iub上でユーザトラフィックに対するトランスポートベアラをセットアップした後、要求された(動的)ベアラ特性をセットアップするために、RLC、MACおよびPHY層を設定する。

【0078】7. 無線リンクセットアップおよび適当な設定の完了の確認として、RNCは、無線リンク再設定コミット(Radio Link Reconfiguration Commit)メッセージを基地局(ノードB)に送る。

【0079】8. 次に、RNCは、RNCコネクションをセットアップして無線資源の選択および割当てについての決定(上記のステップ1~7)を通知し交換するために、無線ベアラセットアップ(Radio Bearer Set-up)メッセージをユーザ機器(移動局)に送る。

【0080】9. UEとRNCの間の無線ベアラのセットアップの成功の確認として、UEは、無線ベアラセットアップ完了(Radio Bearer Set-up Complete)メッセージをRNCに送る。

【0081】10. 無線ベアラのセットアップの成功についてUEから確認を受信した後、RNCは、無線アクセスベアラ割当て完了(Radio Access Bearer Assignment Complete)をCNネットワーク(SGSN)に送る。

【0082】物理層は、どのようにしてどのような特性でデータが転送されるかによって特徴づけられるトランスポートチャネルを通じて、MAC層にサービスを提供する。そして、MAC層は、どのタイプのデータが伝送されるかによって特徴づけられる論理チャネルにより、RLC層にサービスを提供する。

【0083】上位層で生成されたデータは、無線によりトランスポートチャネルで伝送され、物理層において相異なる物理チャネルにマップされる。物理チャネルは、帯域オンデマンドサービスを提供するため、および、多重化を可能にするために、可変ビットレートトランスポートチャネルをサポートすることが要求される。

【0084】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明によれば、資源の効率的利用を維持しながらSLAの要求を満たす良好なQoSを提供する、フレキシブルで有効な資源管理が実現される。

【0085】特許請求の範囲の発明の要件の後に括弧で記載した番号がある場合は、本発明の一実施例の対応関係を示すものであって、本発明の範囲を限定するものと解釈すべきではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における、エンドツーエンドサービス品質（QoS）提供のためのメカニズムを示す図である。

【図2】SLAから、資源割当てにおいて適用されるポリシーへの変換に関連する、UMTSネットワークにおける送信元管理を示す図である。

【図3】SLAから、資源割当てにおいて適用されるポリシーへの変換に関連する、UMTSネットワークにお

ける送信元管理を示す図である。

【図4】UMTSサービス情報ベース（図2および図3の一部）をさらに詳細に示す図である。

【図5】SLA交渉のプロセスを示す図である。

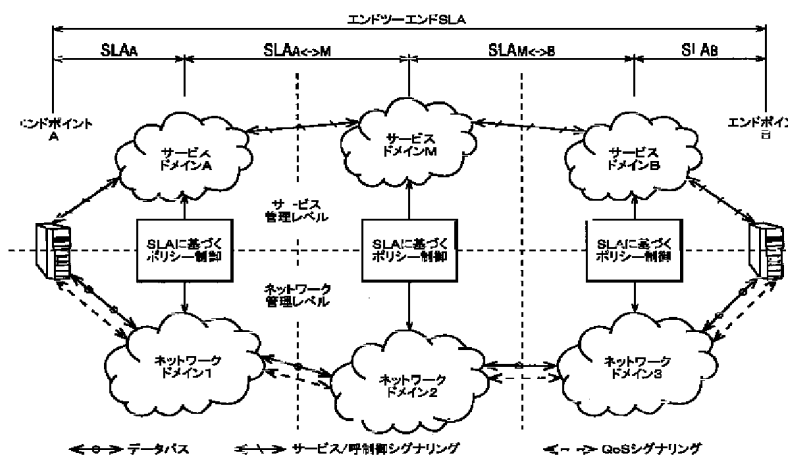
【図6】UMTSセッションの開始および確立のプロセスを示す図である。

【図7】RAB確立を示す図である。

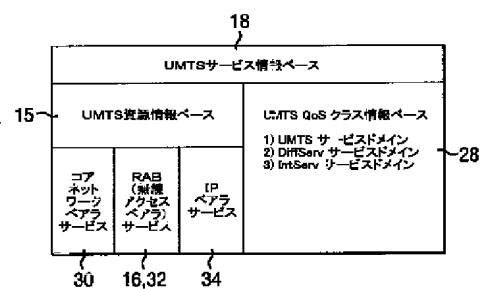
【符号の説明】

- 2 SLAに基づくポリシー機能付き無線資源管理インフラストラクチャ
- 4 SLAサーバ
- 6 SLAインタフェース
- 8 SLAドメイン内・ドメイン間サーバ
- 10 ポリシーサーバ
- 12 SLA/ポリシー管理インタフェース
- 15 UMTS資源情報ベース
- 16 UMTS無線資源情報ベース/リポジトリ
- 18 UMTSサービス情報ベース
- 20 無線ネットワークベアラ（RAN）アクセスポリシー適用インタフェースコントローラ
- 22 無線アクセスベアラ（RAB）資源アクセスインタフェースコントローラ
- 24 コアネットワーク資源アクセスインタフェースコントローラ
- 26 コアネットワークベアラアクセスポリシー適用インタフェース
- 28 UMTS QoSサービス情報ベース
- 30 コアネットワーク（CN）資源情報ベース
- 32 無線アクセスベアラ資源情報ベース
- 34 IPベアラ資源情報ベース

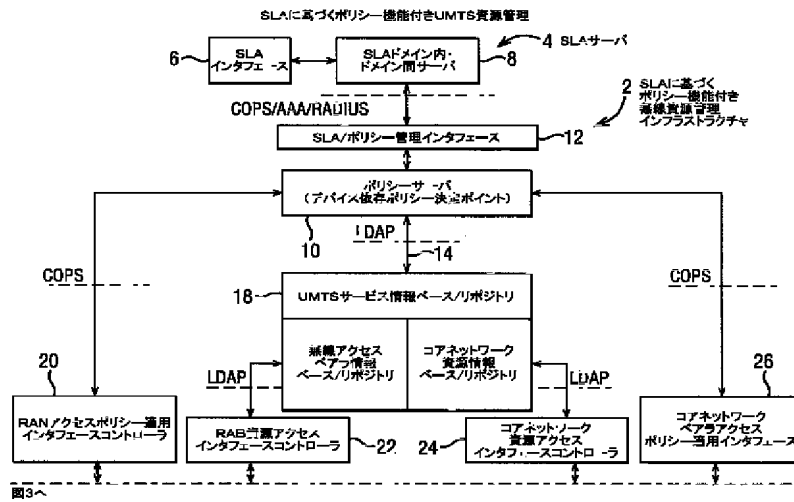
【図1】



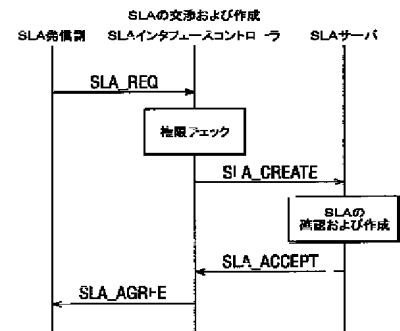
【図4】



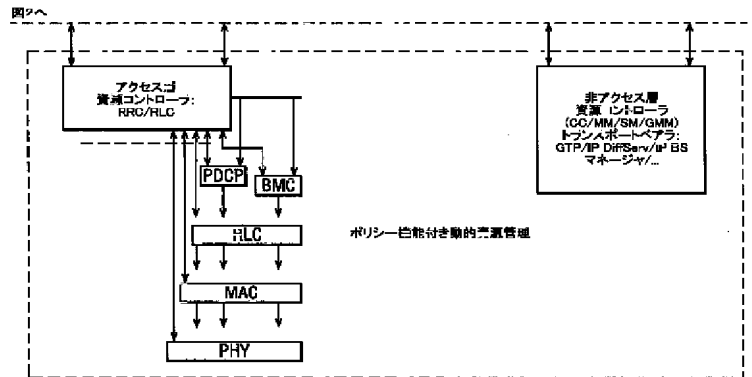
【図2】



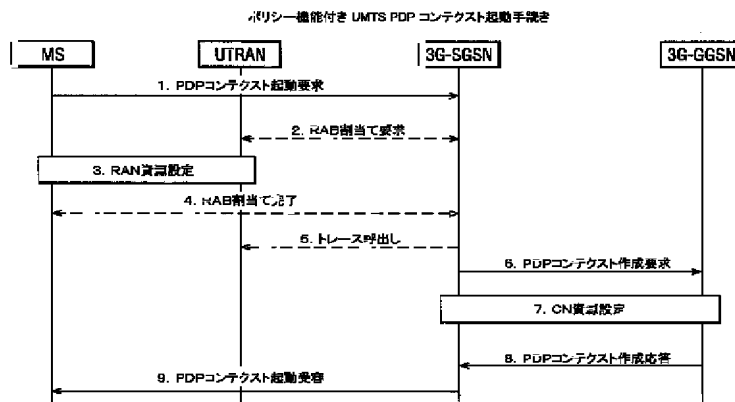
【図5】



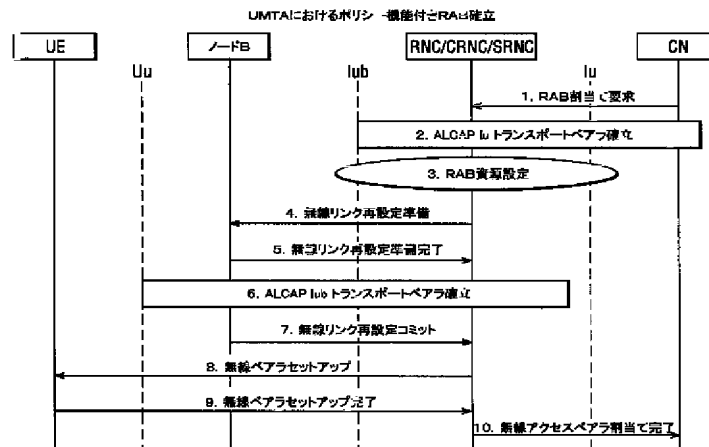
【図3】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 シャオバオ エックス チェン
イギリス国、5 ディー キュー、エス
エヌ 5、スウィンドン、ビーチ ドライ
ブ 17

(72)発明者 ディレック ジョン リチャーズ
イギリス国、スウィンドン、マーストン
マージー、ウェットストーン カテッジ

Fターム(参考) 5K030 HA08 HC09 JL01 LC09 MB03
MB04